

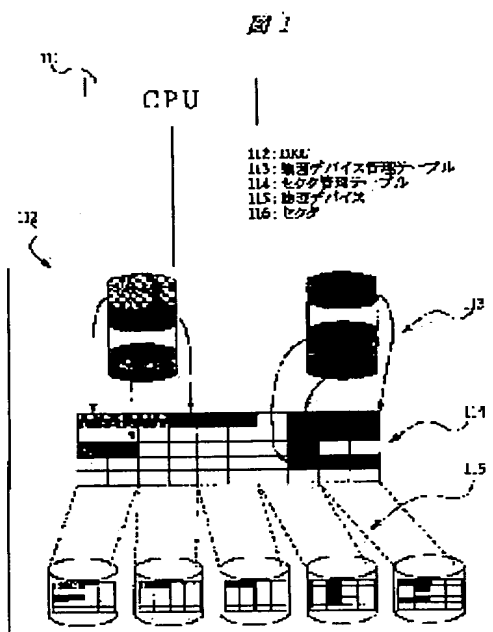
(11)Publication number : 2001-337850  
(43)Date of publication of application : 07.12.2001

G06F 12/00  
G06F 3/06

(71)Applicant : HITACHI LTD

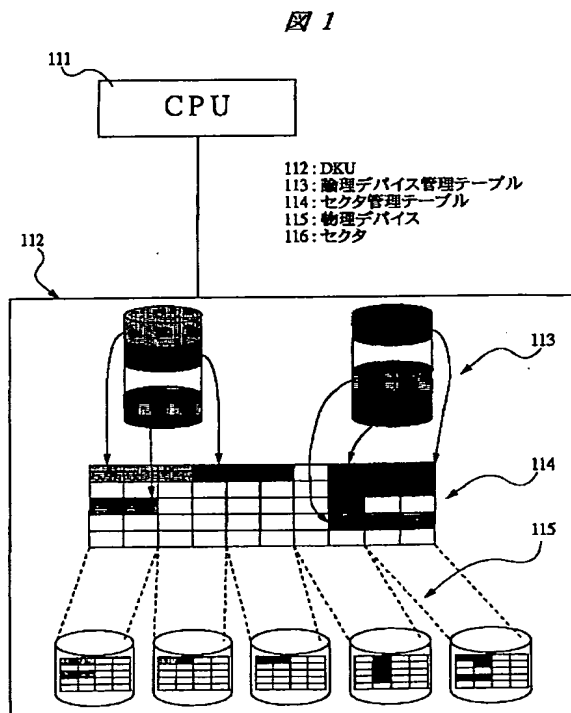
(72)Inventor : MUTO YOSHIKI

**SOLUTION:** A DKU 112 operating under the control of a CPU 111, and composed of a plurality of physical devices 115, is provided with logical device control tables 113 and sector control tables 114 or the like, for managing by dividing the storage space composed of a plurality of physical devices 115 into smaller units of storage such as sectors 116, to manage the configurations of the logical device (logical volume) build on the physical devices 115 as clusters of the units of storage. Which permits relocation of stored data in units of storage and free changes of location of logical device in the storage space composed of a plurality of physical devices 115.



[Date of extinction of right]

<http://www19.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAA5gaOh1DA413337850P1...> 2003/12/23



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上位装置との間で授受されるデータが格納される記憶領域が所定の記憶単位に分割され、個々の前記記憶単位毎にアクセス可能な記憶デバイスと、前記記憶デバイス上に構築される論理デバイスを、任意の位置の前記記憶単位の集合体として管理する管理手段とを含むことを特徴とする記憶装置。

【請求項2】 請求項1記載の記憶装置において、前記管理手段は、複数の前記記憶単位の各々が、いずれの論理デバイスにて使用中か否かを管理するセクタ管理テーブルと、前記論理デバイス内に設定される個々の論理ボリュームが使用する前記記憶単位を前記セクタ管理テーブルを介して管理する論理デバイス管理テーブルと、を含むことを特徴とする記憶装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の記憶装置において、前記管理手段は、前記上位装置から前記論理デバイスに対して実際に書き込みが発生したデータ分だけ前記記憶単位を動的に確保して割り当て、複数の前記記憶単位間の前記データの移動にて前記論理デバイスに帰属する前記記憶単位を動的に変更する機能を備えたことを特徴とする記憶装置。

【請求項4】 記憶装置の記憶領域を記憶単位に分割して管理し、前記記憶装置内に構築する論理デバイスを前記記憶装置内の任意の位置の前記記憶単位の集合体として管理することを特徴とする記憶装置の制御方法。

【請求項5】 請求項4記載の記憶装置の制御方法において、前記記憶装置内に格納されたデータを前記記憶単位毎に前記記憶装置内で移動および再配置を実行する処理、前記上位装置が管理する前記記憶装置内のデータ格納位置を前記記憶装置が検知し、前記上位装置とは独立に、前記記憶装置内のデータ格納位置を再配置する処理、の少なくとも一方を実行することを特徴とする記憶装置の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記憶装置および記憶装置に制御技術に関し、特に、情報処理システムにおけるデバイスエミュレーション技術及び記憶空間管理技術等に適用して有効な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のデバイスエミュレーション技術及び記憶空間管理技術等では、たとえばディスク記憶装置(DKU)上に中央処理装置(CPU)から認識できる論理デバイスを複数の物理デバイス又は単一の物理デバイス内の規定の物理領域に定義するのが一般的であり、小型コンピュータでは物理デバイスを複数の論理デバイスに分割する際、特定のアドレスを論理デバイスの境界として定義する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では物理デバイス内に論理的なデバイスをエミュレートする為、物理領域内に格納できない論理デバイスを規定のサイズとは異なる小容量デバイスとして定義する等の工夫が必要であった。

【0004】本発明の目的は、物理デバイスへの論理デバイス収容効率を向上させると共に、物理記憶領域空間内に自由に論理デバイスを割当て可能とすることにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上位装置との間で授受されるデータが格納される記憶領域が所定の記憶単位に分割され、個々の前記記憶単位毎にアクセス可能な記憶デバイスと、前記記憶デバイス上に構築される論理デバイスを、任意の位置の前記記憶単位の集合体として管理する管理手段とを含む記憶装置を提供する。

【0006】より具体的には、一例として、DKUが管理する複数の物理デバイスを各々小容量の記憶単位(以降セクタと称す)に分割管理する手段を設け、自由な論理デバイス割当てを可能とすることを特徴とする。そのため以下の手段を用いる。

【0007】(1)DKUが管理する複数の物理デバイスをセクタ毎に管理する第一の手段。

【0008】(2)論理デバイスを物理デバイス配置によらず複数セクタにより形成、管理する第二の手段。

【0009】(3)論理デバイスに組み込むセクタは、CPUからアクセスのあった領域のみを組み込み、アクセスの無い領域へのセクタの組み込みは行わない第三の手段。

【0010】(4)CPUが論理デバイス内の記憶領域の再編成を検知し、DKU内の不要なセクタを開放する第四の手段。

【0011】(5)複数の物理ディスクおよびセクタに分割配置された論理デバイスをセクタ毎に再配置し複数の物理ディスクに平均して配置することを可能とする第五の手段。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】図1は、本発明の一実施の形態である記憶装置の制御方法を実施する記憶装置の一例である磁気ディスク装置を含む情報処理システムの構成の一例を示す概念図であり、図2は、その構成および作用の一例を示す概念図、図3は、その作用の一例を示すフローチャートである。

【0014】中央処理装置(CPU)111はディスク装置(DKU)112と接続されている。DKU112には複数の物理デバイス115を持つ。DKU112は全ての物理デバイス115をその記録単位であるセクタ116を全て論理的に結合し、セクタ管理テーブル11

4を形成する。DKU112は全ての物理デバイス115の記憶空間をセクタ管理テーブル114を用いて管理する。

【0015】CPU111に対し認識させる論理デバイスは論理デバイス管理テーブル113により管理され、CPU111より書込みのあった領域のみセクタ管理テーブル114より領域を確保し、論理デバイス管理テーブル113に連結する。この時確保する領域はセクタ管理テーブル114内の任意の空き領域で良く、更に連続して確保する必要もない。書込み要求のあったデータは記憶単位であるセクタのサイズに分割し、セクタ管理テーブル114内の空き領域に示された物理デバイス115に各々任意に格納される。

【0016】すなわち、図2に例示されるように、セクタ管理テーブル114は、複数の物理デバイス115の各々の複数のセクタ116の各々に1対1に対応した複数のエントリ114aを持ち、個々のエントリ114aの中には、当該エントリに対応したセクタ116が使用中か否かを示す使用中フラグ114b、使用中の場合における割り当て先の論理ボリュームの番号を示す論理ボリューム番号114c、等の情報が格納されている。

【0017】また、論理デバイス管理テーブル113は、論理デバイス上に構築される複数の論理ボリュームの各々毎に設けられ、当該論理ボリュームにユニークに付与されたボリューム番号113-1aおよび当該論理ボリュームを構成する複数のセクタ116を、セクタ管理テーブル114を介して特定すべく、セクタ管理テーブル114の対応するエントリ114aを指すポインタ情報113-1b、等で構成されるセクタ管理情報113-1と、セクタ管理テーブル114を介して空きのセクタ116を管理するための空き管理キュー情報113-2と、を含んでいる。

【0018】以下、本実施の形態の作用の一例について説明する。

【0019】まず、準備処理として、DKU112にて、論理ボリュームの定義処理を実行し、論理デバイス管理テーブル113における各論理ボリューム毎にセクタ管理情報113-1を設定しておく（ステップ101）。

【0020】次に、CPU111からDKU112に対してボリューム初期化処理を実行し、ボリューム名の書き込み、VTOC (Volume Table Of Contents) の作成を指示する（ステップ102）。

【0021】この初期化指示を受けて、DKU112では、ボリューム名やVTOC等の情報の格納のために、論理デバイス管理テーブル113およびセクタ管理テーブル114を操作してセクタ116を確保する処理を行う（ステップ103）。

【0022】以降は、CPU111からライト要求を待ち、ライト要求を受領したら（ステップ104）、論理

デバイス管理テーブル113およびセクタ管理テーブル114を操作して、受領したライトデータを格納するためのセクタ116を必要な数だけその都度動的に確保する処理を行う（ステップ105）。

【0023】このように、本実施の形態の場合には、論理ボリューム（論理デバイス）が、特定の物理デバイス115に固定されることなく、任意の物理デバイス115の複数のセクタ116の集合として構築されるので、個々の物理デバイス115の記憶容量等の仕様を意識した論理ボリュームの設定は不要であり、複数の物理デバイス115に対する、複数の論理ボリューム（論理デバイス）の収容効率を向上させることが可能になる。この結果、複数の物理デバイス115の記憶領域の可用性が向上する。

【0024】また、複数の物理デバイス115に対する複数の論理ボリューム（論理デバイス）の割り当ての自由度も向上する。

【0025】次に物理デバイス115に格納されたデータをセクタ毎に再配置する例を図4および図5を用いて説明する。

【0026】個々の論理ボリューム等においてCPU111から書込みのあった領域のみセクタを動的に確保し、物理デバイス115上に書込みを行うのは前述の通りである。個々のセクタ116に一旦格納されたデータを再配置する為に、論理デバイス管理テーブル113へ現在格納されているセクタ管理情報113-1(C)に対して、作業用の再配置先セクタ管理情報113-3(T)を設定する。

【0027】そして、再配置する際、まず再配置先のセクタを確保し（ステップ201）、当該セクタ情報を論理デバイス管理テーブル113の再配置先セクタ管理情報113-3に記憶する（ステップ202）。その後、物理デバイス115間で、セクタ管理情報113-1から再配置先セクタ管理情報113-3のセクタ116へとデータのコピーを行い（ステップ203）、コピー完了時点で論理デバイス管理テーブル113の新旧セクタ情報（すなわち、再配置先セクタ管理情報113-3(T)と旧（現在）のセクタ管理情報113-1(C)）を入れ替える（ステップ204）。その後、移動前のセクタ管理情報113-1に属するセクタ116を解放し、空き管理キュー情報113-2に接続する（ステップ205）。これによりCPU111からのアクセス中におけるデータの再配置が可能となる。

【0028】これにより、たとえば、一つの論理ボリュームのデータを、複数の物理デバイス115に対して、可能な限り均等に分散して配置することで、論理ボリュームへのアクセスに伴う個々の物理デバイス115の負荷の軽減と、各物理デバイス115の並行動作によるアクセス速度の向上等を実現可能となる。

【0029】前述の実施の形態においては物理デバイス

115の形態を特に規定していないが、物理デバイス115にRAID構成をとる事も可能である。RAID構成により格納データの冗長構成が可能であり、信頼性が向上する。

【0030】次にCPU111が管理する記憶領域とDKU112が管理する記憶領域を一致させる手段を説明する。

【0031】一般的なディスクシステムでは、ディスク上に記憶領域を管理するテーブル(VTOC)がCPU111より書込まれる。VTOCにはCPU111がデータとして有効な領域をデータの種別(例えばファイル)毎に管理しており、データ(たとえばファイル)の削除等は、VTOCでの管理情報を操作して当該領域を無効化するだけで、実際の記憶領域の削除を実行する事はない。このため、一旦書込まれたデータはCPU111から再度書込み要求が無い限り放置されることとなる。この領域を他用途に割当てた事によりディスク装置内の記憶領域の有効利用が可能となる。

【0032】まず、CPU111から論理デバイス(DKU112)に対しVTOC情報を通知する新たな手段を設ける。論理デバイス(DKU112)はVTOC情報に従い、有効領域のみデータを継続保持し、無効領域(たとえば、任意の論理ボリューム内の削除されたファイル)に格納されたデータ(セクタ116)は論理デバイス管理テーブル113から削除して解放(空き管理キュー情報113-2に接続)する。

【0033】又、論理デバイス上のVTOC領域が予め一定の領域にある場合は、CPU111からの通知を待たず、DKU112がVTOCを調査し、適時に上述のような再配置を行うことも可能となる。

【0034】以上説明したように、本実施の形態の記憶装置および記憶装置の制御方法によれば以下の効果を奏する。

【0035】(1)物理デバイス115上に論理デバイスを形成する際、論理デバイスの配置を意識すること無く、物理デバイス115の記憶領域内で自由な配置が可能となる。

【0036】(2)一旦格納されたデータをセクタ単位に自由に再配置が可能となることにより、例えば特定の物理デバイス115へアクセスが集中しアクセス性能が低下するような場合、当該物理デバイス115内に格納されているセクタを他の物理デバイス115へ再配置することによりアクセスの分散化を図ることが可能となる。

【0037】(3)論理ボリューム内でCPU111が使用しない領域(たとえば、削除されたファイルのデータ領域等)を開放し他用途へ利用することが可能となり、記憶空間の有効利用を図る事が可能となる。

【0038】本願の特許請求の範囲に記載された発明を見方を変えて表現すれば以下の通りである。

【0039】<1> 中央処理装置(以下CPUと略)とデータを格納するディスク装置(以下DKUと略)からなる情報処理システムにおいて、前記ディスク装置内に小容量の記憶単位に分割管理し、ディスク装置内に形成する論理デバイスをディスク装置内任意の位置の記憶単位の集合体として管理することを特徴とするディスク装置。

【0040】<2> 前記項目<1>記載のディスク装置において、ディスク装置内に格納されたデータを記憶単位毎にディスク装置内で移動再配置を可能とすることを特徴とするディスク装置。

【0041】<3> 前記項目<2>記載の制御方式を具備した前記項目<1>記載のディスク装置において、CPUが管理するディスク装置内のデータ格納位置をディスク装置が検知し、自らのデータ格納位置を再配置することを特徴とするディスク装置。

【0042】以上本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0043】

【発明の効果】本発明の記憶装置によれば、物理デバイスへの論理デバイス収容効率を向上させると共に、物理記憶領域空間内に自由に論理デバイスを割当て可能とすることができる、という効果が得られる。

【0044】また、本発明の記憶装置の制御方法によれば、物理デバイスへの論理デバイス収容効率を向上させると共に、物理記憶領域空間内に自由に論理デバイスを割当て可能とすることができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である記憶装置の制御方法を実施する記憶装置の一例である磁気ディスク装置を含む情報処理システムの構成の一例を示す概念図である。

【図2】本発明の一実施の形態である記憶装置の制御方法を実施する記憶装置の一例である磁気ディスク装置の構成および作用の一例を示す概念図である。

【図3】本発明の一実施の形態である記憶装置の制御方法を実施する記憶装置の一例である磁気ディスク装置の作用の一例を示すフローチャートである。

【図4】本発明の一実施の形態である記憶装置の制御方法を実施する記憶装置の変形例である磁気ディスク装置の構成および作用の一例を示す概念図である。

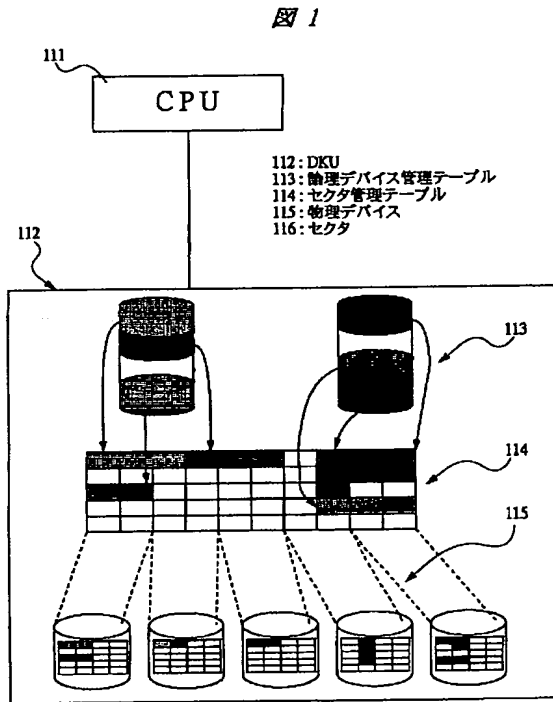
【図5】本発明の一実施の形態である記憶装置の制御方法を実施する記憶装置の変形例である磁気ディスク装置の作用の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

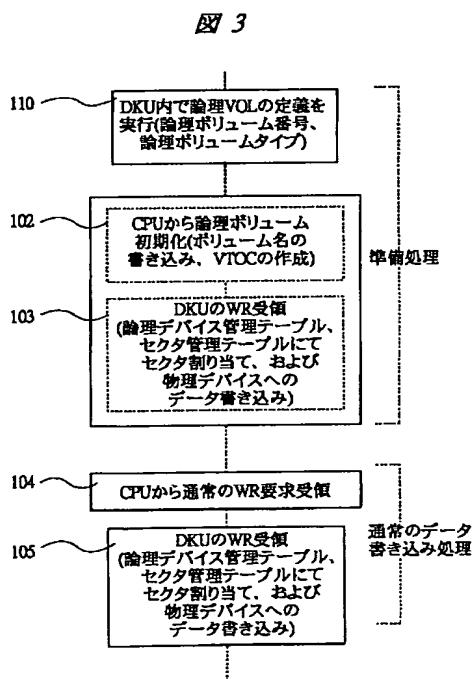
111…中央処理装置(CPU)(上位装置)、112…磁気ディスク装置(DKU)(記憶装置)、113…

論理デバイス管理テーブル、113-1…セクタ管理情報、113-1a…ボリューム番号、113-1b…ポインタ情報、113-2…空き管理キュー情報、113-3…再配置先セクタ管理情報、114…セクタ管理テ

【図1】

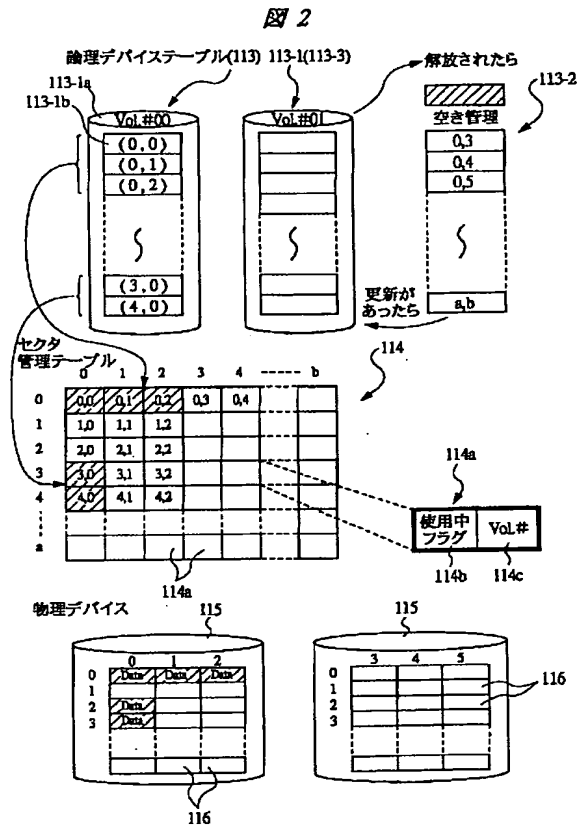


【図3】



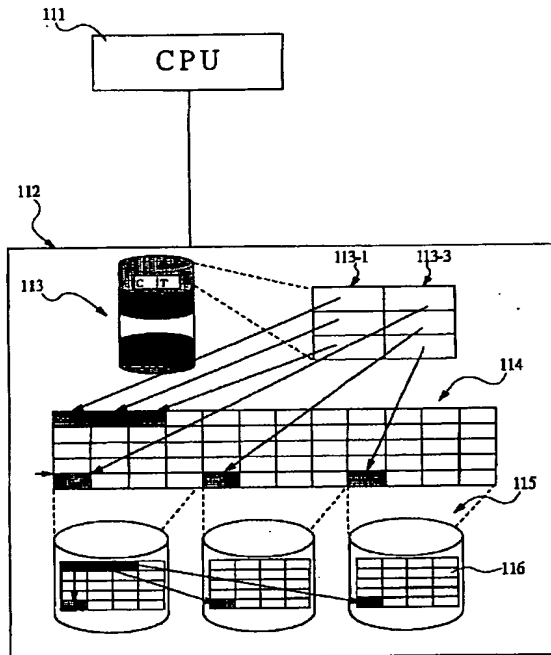
ーブル、114a…エントリ、114b…使用中フラグ、114c…論理ボリューム番号、115…物理デバイス、116…セクタ。

【図2】



【図4】

図4



【図5】

図5

